



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**DETERMINAÇÃO DA PREVALÊNCIA DE ALUNOS DO
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA COM
ALTERAÇÕES DA VISÃO CROMÁTICA**

Trabalho submetido por

Ana Patrícia Gonçalves Monteiro

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

outubro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**DETERMINAÇÃO DA PREVALÊNCIA DE ALUNOS DO
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA COM
ALTERAÇÕES DA VISÃO CROMÁTICA**

Trabalho submetido por

Ana Patrícia Gonçalves Monteiro

para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

Prof. Doutora Ana Cristina Mano Azul

outubro de 2019

*“Eu estarei vivo e, vivendo, não deixarei morrer
quem caminhou comigo, ao longo do caminho.”*

Miguel Sousa Tavares

Dedico este trabalho aos meus pais por
todo o encorajamento, dedicação e apoio.
Obrigada por tudo o que nunca me faltou.

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Ana Cristina Mano Azul, por toda a dedicação, profissionalismo, paciência e tempo que dedicou a este trabalho. É, sem dúvida, um exemplo a seguir.

À Direção Clínica por ter disponibilizado o espaço e material necessário que contribuíram para a realização deste estudo.

À Dr^a Helena Valente pela orientação no desenho experimental deste estudo e pela sua disponibilidade.

A todos os Professores e colaboradores que contribuíram para a minha formação.

Aos meus queridos pais que sempre estão lá, que sempre apoiam, que sempre incentivam, que sempre querem o melhor para mim. Não consigo agradecer o suficiente porque o suficiente é pouco. Os melhores pais, os melhores amigos, os melhores conselheiros.

À minha querida Inês, por ser minha irmã, minha amiga e minha companheira. Por sempre me incentivar a atingir os meus objetivos. É a melhor e ela sabe.

Ao Diogo que sempre será o meu porto de abrigo, a minha outra metade. Por todo o apoio, incentivo, força, dedicação, presença e amor. É e será sempre parte de mim e de todo este percurso.

Aos meus queridos Avós Nô, Luísa e Quim. Espero que estejam orgulhosos de todo o meu percurso enquanto pessoa.

Aos meus tios Mário, Paulo, Ondina, Nuno e Raquel e aos meus primos Matilde, Marta, Sofia e Rafael que são aquilo a que eu chamo de família perfeita. Tenho os melhores do mundo.

À minha querida amiga Mariana Martin por ser a melhor parceira de box que alguém poderia ter. Começou nuns ténis e acabou com um “para sempre”.

À Tia Rita por toda a ajuda, apoio, incentivo que sempre tive e que sei que sempre terei. Este trabalho sem si era impossível. Tem um coração do tamanho do mundo. Quem disse que as sogras são as más da fita? Para mim são umas segundas mães!

Às minhas queridas amigas que sempre me ouviram e apoiaram. São as melhores.

A todos os meus amigos e colegas do quinto ano do MIMD que tornaram este estudo possível. Por todas as experiências que este curso nos deu.

A todos um muito OBRIGADA!

Resumo

Objetivos: Avaliar a prevalência de alunos com alterações da visão cromática recorrendo ao teste de Ishihara e a sua repercussão na identificação de cores na prática clínica.

Materiais e Métodos: Foi aplicado o teste de Ishihara em condições padronizadas de luz. O teste consiste na leitura do número visualizado no interior dos círculos coloridos. Na segunda fase do estudo, foram utilizados 3 dentes de uma escala VITAPAN® *classical* (VITAPAN *classical*, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany) com os quais os alunos tiveram de efetuar uma correspondência cega a uma escala VITAPAN® *classical* completa. Foi efetuada uma análise estatística descritiva.

Resultados: A amostra foi constituída por 119 alunos com idades compreendidas entre os 22 e os 42 anos, sendo 88 do sexo feminino e 31 do sexo masculino. Após a avaliação dos dados, constatou-se que apenas membros do sexo masculino apresentaram alterações da visão cromática (4 alunos do sexo masculino com todos os discos do Teste de Ishihara errados). Em relação à escala VITAPAN® *classical*, o sexo masculino obteve 54,84% das correspondências corretas e o feminino 60,98%.

Conclusões: Os resultados mostraram que a presença de alterações da visão cromática não afeta a identificação dos dentes da escala VITAPAN® *classical*. Membros do sexo masculino apresentaram alterações da visão cromática. Não existe diferença entre os sexos na identificação das cores na escala VITAPAN® *classical*.

Palavras-Chave: Cor, Alterações da Visão Cromática, Teste de Ishihara, Escala VITAPAN® *classical*

Abstract

Objectives: To evaluate the prevalence of students with color vision deficiencies using the Ishihara test, and to assess its impact on color identification in clinical practice.

Material and Methods: The Ishihara test was applied under standardized light conditions. The test consists of reading the numbers displayed inside the colored circles. In the second phase of the study, the students were given 3 teeth from a VITAPAN classical scale (VITAPAN classical, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany). They then had to blind match the teeth color with a complete VITAPAN classical scale (VITAPAN classical, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany). A descriptive statistical analysis was applied.

Results: The sample consisted of 119 students between 22 and 42 years old, from which 88 were female and 31 were male. After data evaluation, it was found that only male members presented color vision deficiencies (4 male students wrongly identified all the disks from the Ishihara test). Regarding the VITAPAN® classical scale, the male gender obtained 54.84% of the correct correspondences and the female 60.98%.

Conclusions: The results showed that the presence of color vision deficiencies does not affect the identification of the VITAPAN® classical teeth scale. Members of the male group presented alterations of the color vision. There is no gender difference in color identification using the VITAPAN® classical scale.

Keywords: Color, Color Vision Deficiencies, Ishihara Test, VITAPAN® *classical* Scale

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO.....	9
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
a) Conceito de Cor	11
b) Visão da Cor e Método Visual para a sua Determinação	13
c) Escala VITAPAN® <i>classical</i>	14
d) Alterações da Visão Cromática e o Teste de Ishihara	15
e) Deficiências da Visão Cromática e a Medicina Dentária	17
III. OBJECTIVOS.....	19
IV. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
a) Desenho Experimental	21
b) Considerações Éticas	21
c) Local de Estudo.....	21
d) Amostra	21
1. Seleção dos Indivíduos	21
2. Critérios de Inclusão	21
3. Critérios de Exclusão.....	22
e) Materiais Utilizados.....	22
f) Procedimento	22
g) Análise do Teste de Ishihara.....	23
h) Análise do Estudo com a escala VITAPAN® <i>classical</i>	25
i) Metodologia da Análise Estatística	26
V. RESULTADOS	27
a) Caracterização da Amostra	27
1. Distribuição por género	27
2. Distribuição por idade	27
b) Análise da Estatística Descritiva	28

1. Descrição por sexo do Teste de Ishihara	31
2. Descrição do número de respostas corretas e incorretas do teste da Escala VITAPAN® <i>classical por sexo</i>	32
3. Descrição da percentagem de respostas corretas e de respostas incorretas dos alunos ao teste da Escala VITAPAN® <i>classical</i>	33
4. Descrição da correspondência da Escala Vista pelo número de erros e por sexo 34	
5. Descrição do número de erros na escala VITAPAN® <i>classical</i> por cada cor da Escala	35
6. Descrição dos alunos com alterações da visão cromática e as correspondências na escala VITAPAN® <i>classical</i>	37
VI. DISCUSSÃO	39
a) Comparação dos resultados com a literatura	39
1. Teste de Ishihara	39
2. Escala VITAPAN® <i>classical</i>	40
3. Comparação do Teste de Ishihara com a Escala VITAPAN® <i>classical</i>	42
b) Limitações do estudo	43
VII. CONCLUSÕES	45
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: A) Matiz B) Valor C) Croma	11
Figura 2: The Munsell Color System.	12
Figura 3: Escala VITAPAN® Classical (VITAPAN Classical, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany), Utilizada No Presente Estudo	15
Figura 4: Uma Cena De Um Mercado De Fruta Percebida Por Um Indivíduo Normal(A), Um Protanoópico(B), Um Deuteranópico(C) E Um Tritanopico(D). (Adaptado De Sharpe L, 1999).....	16
Figura 5: Ishihara'S Tests For Colour Deficiency, 38 Pranchas, Utilizada No Presente Estudo	17
Figura 6: Disco Nº 1 Do Teste De Ishihara	23
Figura 7: Discos Nº2, 3, 4 E 5 Do Teste De Ishihara	24
Figura 8: Discos Nº 6, 7, 8 E 9 Do Teste De Ishihara	24
Figura 9: Discos Nº 10, 11, 12 E 13 Do Teste De Ishihara	24
Figura 10: Discos Nº 14, 15,16 E 17 Do Teste De Ishihara	25
Figura 11: 2 Escalas VITAPAN® Classical (VITAPAN Classical, Vita Zahnfabrik – Bad Säckingen, Germany) Em Que Numa Delas Foi Ocultada A Identificação, Utilizada No Presente Estudo	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição Da Amostra Por Género	27
Gráfico 2 – Distribuição Da Amostra Por Idades.....	27
Gráfico 3 – Correspondência Do Número De Discos Errados No Teste De Ishihara Por Sexo	31
Gráfico 4 – Número De Correspondências Incorretas E Corretas Por Sexo Da Escala VITAPAN® Classical	32
Gráfico 5 – Número De Respostas Corretas E Incorretas Dos Alunos Ao Teste Da Escala VITAPAN® Classical.....	33
<i>Gráfico 6 – Correspondência Do Número De Dentes Da Escala VITAPAN® Classical Errados Por Sexo.....</i>	<i>34</i>
Gráfico 7 – Correspondência Do Número De Erros De Cada Cor Da Escala VITAPAN® Classical	35
Gráfico 8 – Correspondência Dos Erros Na Escala VITAPAN® Classical Dos Alunos Com Alterações Da Visão Cromática.....	37

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Tabela De Correspondência Do Teste De Ishihara Com O Método Visual Da Correspondência Da Escala VITAPAN® Classical.....</i>	<i>29</i>
---	-----------

ÍNDICE DE SIGLAS

S.P.S.S. - Statistical Package for the Social Sciences

I. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a procura por parte do grande público de uma melhor estética dentária tem sido cada vez mais frequente. Tal deve-se à melhoria dos materiais restauradores, a técnicas simples e a pacientes mais atentos¹. Esse aspeto estético constitui um fator diferenciador na satisfação por parte dos pacientes nos tratamentos de restauração e prótese².

Um estudo feito por Goldstein e Lancaster e citado por Douglas RD.³, concluiu que a principal causa de insatisfação pela maior parte dos indivíduos com os seus sorrisos era a cor dos seus dentes.

Os pacientes podem ter pouco conhecimento técnico, mas conseguem distinguir se uma restauração tem um aspeto natural ou um aspeto artificial⁴. A seleção de cores torna-se assim crucial para o êxito do médico dentista. Estes utilizam o método visual nesta seleção, mas nem todos são capazes de o fazer devido à existência de alterações da visão cromática⁴. De acordo com Wasson W. e Schuman N.⁵ existe uma predominância da população masculina que apresenta alterações da visão cromática face à população feminina.

Na prática clínica, o método visual é o mais utilizado. No entanto, este método é pouco fiável visto que os médicos dentistas não estudaram a ciência da cor durante o seu percurso académico. Como tal, é frequente aparecerem incompatibilidades na seleção de cores⁶, que podem ocorrer devido a uma alteração da visão cromática ou a uma falta de acuidade visual para certos comprimentos de onda⁷.

Através do teste de Ishihara é possível testar de forma rápida e eficaz as deficiências da visão cromática de origem hereditária⁸. Aos profissionais que apresentarem alguma alteração da visão cromática pode ser sugerida a utilização de um método alternativo para a identificação de cores sem ser o método visual, impedindo assim potenciais erros⁴.

Hoje em dia, e apesar deste tipo de deficiências na visão cromática ser amplamente conhecido, o método visual continua a ser utilizado pelos médicos dentistas, sendo apenas baseado no julgamento de cada um, dificultando a obtenção de resultados adequados⁹.

O sucesso de uma restauração passa nomeadamente pela capacidade de reproduzir a cor exata da denteção natural adjacente. O método mais comum para a determinação da cor de um dente natural consiste na comparação visual da cor do dente adjacente. A

escolha da cor da restauração vai ser feita através da utilização de uma escala de cores padrão¹⁰.

As escalas de correspondência de tonalidades dentárias apareceram no fim dos anos 90 como uma alternativa ao método visual, com o objetivo de reduzirem as imperfeições e inconsistências do método tradicional¹¹. A escala de cor mais conhecida a nível global é a VITAPAN® *classical*².

É aconselhável alertar os médicos dentistas com alterações da visão cromática para as alternativas ao método visual, o que lhes permitirá ter acesso ao acompanhamento e treino necessários para se tornarem profissionais com sucesso².

A avaliação e a decisão final sobre a cor são feitas pelo médico dentista responsável. Como tal, todos os dentistas deveriam ter alguma formação básica sobre a ciência da cor e realizar testes que avaliem a sua acuidade visual⁶.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

a) Conceito de Cor

De acordo com Munsell¹², a cor pode ser descrita pelo seu matiz, valor e croma em relação às suas propriedades primárias (Figura 1). O matiz corresponde ao nome de cada cor encontrada no espectro de cores na sua forma mais pura que foi dividida em: vermelho, amarelo, verde, azul e roxo, juntamente com mais cinco matizes intermédios destes principais¹³. O valor corresponde à claridade e à escuridão de determinada cor numa escala de branco e preto¹². O croma corresponde ao grau de saturação de uma cor, ou seja, à sua intensidade¹³.

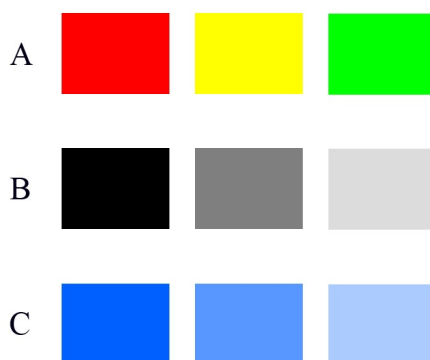


Figura 1: A) Matiz B) Valor C) Croma

Segundo Munsell¹⁴, o valor (V) apresenta uma escala entre 0 (preto) e 10 (branco) e consiste na percepção visual segundo a qual a amostra aparenta refletir uma fração maior ou menor da luz incidente. O croma (C) consiste numa escala infinita, começando do 0 (cores acromáticas) até ao máximo, dependendo do matiz. O matiz (H) tem as suas cores base (vermelho, amarelo, verde, azul e roxo) posicionadas em intervalos iguais à volta do círculo (Figura 2).

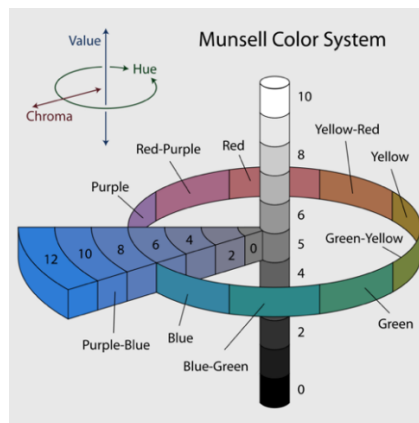


Figura 2: The Munsell color system.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Munsell-system.svg>

Para além das propriedades primárias, a cor tem igualmente propriedades secundárias, como a translucidez, a opalescência, a iridescência, o brilho de superfície e a fluorescência¹⁵.

A translucidez define-se como um fenómeno visual no qual os materiais são parcialmente transparentes, ou seja, quanto mais translúcido for um material maior é a passagem de luz através deste e, portanto, mais transparente. Quanto menor a translucidez maior a sua opacidade^{14,16}.

A opalescência é a propriedade ótica de um material transparente ou translúcido que lhe dá um aspeto azulado na luz refletida e um aspeto laranja/castanho na luz transmitida¹⁴.

A iridescência pode ser descrita como o efeito arco-íris, presente dentro do objeto que está a ser observado¹⁴. Este efeito depende de vários fatores: localização, direção e tipo de luz que incide sobre esse objeto¹⁷.

O brilho de superfície é outra das propriedades secundárias da cor. Esta cria alterações na quantidade e tipo de luz refletida, como tal, uma superfície rugosa dispersa mais a luz refletida do que uma superfície plana e lisa¹⁷.

Por último, a fluorescência consiste na capacidade de absorção de luz de um material que emite espontaneamente a luz num comprimento de onda maior¹⁴.

Outra propriedade importante é o metamerismo, fenómeno no qual duas amostras aparentam ter uma cor semelhante quando expostas a uma luz, no entanto quando são iluminadas por outra fonte luminosa aparentam ter cores diferentes¹⁴.

Todas as propriedades da cor devem ser tidas em consideração em Medicina Dentária^{3,14}.

b) Visão da Cor e Método Visual para a sua Determinação

A cor caracteriza-se por uma resposta psicofísica à interação física da energia luminosa com um determinado objeto e à experiência subjetiva de um observador. Sem luz os objetos não têm cor. A luz entra em contacto com o olho humano através da córnea, e a imagem é focada na retina. Esta tem milhões de células foto-recetoras que são sensíveis à luz¹⁸. A luz que entra para o olho é controlada pela íris que dilata ou fica constricta dependendo do nível de iluminação¹⁹.

Existem 3 tipos de cones sensíveis a determinadas faixas de ondas: os que são sensíveis ao vermelho, os que são sensíveis ao verde e os que são sensíveis ao azul. Existe uma distribuição de cones na zona da fóvea ocular (centro da retina) e na zona circundante existe uma mistura dos vários cones acima identificados, que é responsável pelas diferenças que existem entre vários indivíduos na determinação da cor¹⁹.

São três os fatores que podem afetar a percepção da cor: a fonte de luz, o objeto visualizado e o observador do mesmo^{7,15}. Existem ainda variáveis como a experiência do observador, a fadiga ocular e as alterações da visão cromática¹¹.

Em relação à fonte de luz, esta é de extrema importância, já que, condiciona a visão e cria variações na percepção da cor²⁰. Uma luz ambiental com uma intensidade adequada ao consultório dentário proporciona ao dentista um conforto visual¹⁴. Deverão ser tidos em conta vários fatores como: a fonte de luz, a hora do dia, o ambiente envolvente e o ângulo em que é visto o dente¹². Desta forma, a luz deve ser padronizada, mantendo uma luminosidade constante, quer a nível de qualidade, quantidade, diferentes espaços ou diferentes estações do ano^{7,20}. A luz ideal deve seguir um conjunto de características sendo estas: uma coloração correta (de forma a ter uma completa visão de todo o espectro de cores)^{21,22}; uma intensidade que elimine a luz ambiente mas que não seja demasiado intensa para não apagar ou mascarar as diferentes cores⁶; e ser confortável para o olho humano de forma a não produzir fadiga ocular²⁰.

Em relação ao objeto observado, diferenças de superfície ou de textura dos materiais podem produzir uma aparente diferença de cor entre duas cores idênticas⁷.

Em relação ao observador, este poderá ter percepções da cor diferentes ou alguma complicação na discriminação das mesmas^{1,23}. Além deste aspeto, a correspondência de cores entre dois objetos que estão sob uma fonte de luz pode ser diferente se a fonte de luz mudar, devido ao metamerismo²³. A fadiga ocular pode influenciar a visão da cor, como tal, é aconselhada a utilização de uma cartolina cinza para ajudar a relaxar os olhos

entre cada correspondência de cores. Não é aconselhada a utilização de cartolinas azuis uma vez que o amarelo e o azul são cores complementares causando fadiga do azul, aumentando assim a sensibilidade na diferenciação da cor amarela e prejudicando a visão da cor dos dentes que é maioritariamente amarela^{14,18,24}. Por último, o observador deve fazer a correspondência de cores ao nível dos olhos já que, é a área da retina que é mais sensível à cor²⁵.

A determinação da cor através do método visual que faz a comparação com as escalas padrão é o método mais comumente utilizado na prática clínica, apesar deste método ser subjetivo e influenciado por uma variedade de fatores^{26,27}. As escalas padrão mais utilizadas são: VITAPAN® *classical*; Vita System 3D-Master; Chromascop; e escalas de cor com o croma e o valor personalizados¹⁸.

c) **Escala VITAPAN® *classical***

A escala mais conhecida é a VITAPAN® *classical* (Figura 3) e considera-se o *gold standard* da Dentisteria em que o matiz compreende 4 grupos sendo o A amarelo-vermelho, o B amarelo, o C cinza e o D laranja-cinza ou castanho e o croma números de 1 a 4^{14,18}. Estas divisões dizem respeito não só ao matiz e ao croma como também ao valor. Em cada letra o croma aumenta de 1 a 4 enquanto que o valor diminui. Por exemplo, o D3 é menor em valor, mas maior em croma em comparação com o D2¹⁴.

A correspondência de cores entre a escala VITAPAN® *classical* e os dentes dos pacientes é bastante complexa, uma vez que existem diversos fatores sendo eles: a variabilidade de interpretações, a influência do meio ambiente e as escalas de cores não representarem a totalidade de cores dos dentes naturais²⁸. Essa correspondência está, portanto, dependente da capacidade visual de discriminação de cores de cada clínico e da sua habilidade na correspondência de cores²⁹.



Figura 3: Escala VITAPAN® classical (VITAPAN classical, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany), utilizada no presente estudo

d) Alterações da Visão Cromática e o Teste de Ishihara

Existe uma variabilidade na visão das cores nos observadores ditos “normais”. No entanto, alguns destes não distinguem tão nitidamente as cores, ou seja, sofrem de uma redução ou ausência na distinção do vermelho-verde ou azul-amarelo. A ausência total de distinção das cores é considerada rara^{14,19}.

Os cones, que são sensíveis às diferentes cores da luz, são responsáveis pela visão da cor, como tal, se um grupo de cones recetivos à luz está ausente no olho, o indivíduo tem dificuldade na distinção das cores³⁰.

As alterações da visão cromática podem ser hereditárias ou adquiridas⁴. As alterações adquiridas dizem respeito ao normal envelhecimento, ao efeito secundário de alguma medicação, e a algumas doenças^{4,31}. Doenças estas como as hematológicas ou vasculares, o glaucoma, as doenças do sistema nervoso central ou órgãos (diabetes mellitus), e agentes tóxicos como tabaco e álcool, são alguns exemplos³².

As alterações hereditárias são a forma mais comum de alterações da visão cromática e dividem-se em 3 grupos^{4,31}:

- Monocromático: Indivíduos que são totalmente daltónicos, ou seja, não distinguem nenhum matiz. Estes não identificam nenhuma cor, sendo a visão apenas entre branco, cinza e preto⁴.
- Dicromático: Indivíduos que conseguem distinguir apenas algumas cores^{4,31}. Pode-se dividir em: protanopia (deficiência no espectro do vermelho), deuteranopia (deficiência no espectro do verde) e tritanopia (deficiência no espectro do azul)^{30,33}. A Figura 4 ilustra um cenário onde se consegue observar na imagem A como é que um individuo normal vê, ou seja, as cores das diferentes frutas. Na

imagem B um indivíduo com protanopia em que a visualização da cor vermelha é deficiente. Na imagem C um indivíduo com deuteranopia tem uma deficiência no espectro do verde. Na imagem D um indivíduo com tritanopia em que o espectro do vermelho é afetado³¹.

- Anomalias tricromáticas: Sensibilidade a todos os matizes. Caracteriza-se pela anomalia no funcionamento de um dos cones – vermelho, verde ou azul^{4,31}.



Figura 4: Uma cena de um mercado de fruta percebida por um indivíduo normal(A), um protanoópico(B), um deuteranópico(C) e um tritanópico(D). (Adaptado de Sharpe L, 1999)

As alterações do vermelho-verde (protanopia e deuteranopia) são as mais prevalentes na população^{34,35} sendo que os homens têm mais probabilidade de as apresentar, isto porque o gene associado a estas alterações é recessivo e ligado ao cromossoma X. As mulheres, tendo 2 cromossomas X, têm o gene normal fazendo com que sejam apenas portadoras (cerca de 8% das mulheres)^{30,35,36}.

A prevalência de alterações da visão cromática na população é de 8% nos homens e de 0.4% nas mulheres, sendo que a maioria sofre de alterações hereditárias³⁷. A população caucasiana da Europa e Estados Unidos da América é a mais afetada³⁴.

O teste de Ishihara (Figura 5) é composto por um conjunto de discos cuja visualização permite realizar um teste rápido às deficiências da visão cromática de origem hereditária, sendo por isso adequado a indivíduos com anomalias tricromáticas, protanopia e deuteranopia. O teste não foi concebido para indivíduos com tritanopia⁸.

As pranchas do teste de Ishihara são compostas por um conjunto de pontos de várias cores que escondem linhas ou números. Pessoas que não tenham alterações da visão cromática conseguem ler essas linhas ou números ao contrário daquelas que têm alguma alteração³⁵.

O teste foi concebido para ser realizado em condições de luz naturais, uma vez que qualquer alteração pode influenciar os resultados obtidos. Caso seja necessário a utilização de luz artificial, esta deve ser o mais semelhante possível à luz natural. As luzes simuladoras de luz natural têm diversas categorias (D50, D55, D65 e D75), podendo ser utilizadas para fazer correspondência de cores e para reproduzir o fator de luminância do espectro total³⁸. As lâmpadas que simulam a luz natural mais utilizadas são a D55 e a D65¹⁴. Durante o teste, os discos têm de ser colocados a uma distância de 75cm da linha da visão do observador e têm de ser identificados num espaço de 3 segundos⁸.

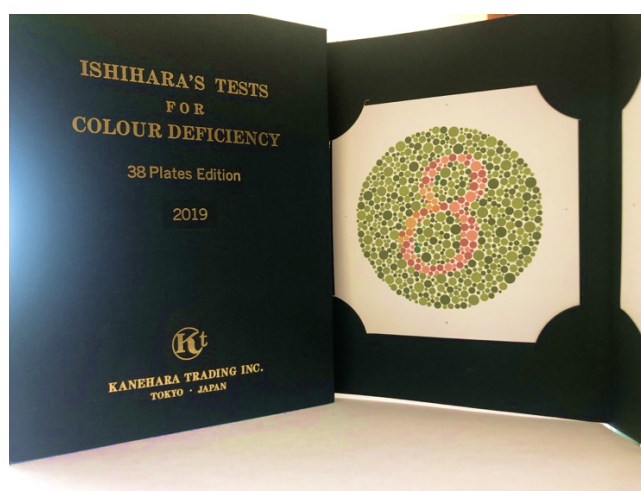


Figura 5: Ishihara's Tests for Colour Deficiency, 38 pranchas, utilizada no presente estudo

e) Deficiências da Visão Cromática e a Medicina Dentária

No que diz respeito à estética em Medicina Dentária a cor dos dentes é um parâmetro essencial a ter em conta quando se fala de materiais dentários estéticos ou não estéticos¹⁴.

Os dentes são maioritariamente compostos por um conjunto de cores e de tonalidades que ocorrem desde a margem gengival até ao bordo incisal de cada dente. A margem gengival tem quase sempre uma margem mais escura e fina pela aproximação à dentina logo por baixo do esmalte^{9,12}. De acordo com um estudo, o croma dos dentes está limitado

à zona do amarelo/ amarelo-vermelho e os dentes com um croma elevado tendem a ser mais avermelhados ao contrário daqueles com um croma mais baixo, que são amarelados^{19,39}, concluindo assim que todos os dentes têm traços de vermelho na sua cor¹.

Devido à translucidez do esmalte, o amarelo da dentina refletido no dente é uma combinação do vermelho e do verde (ambas cores primárias). Como tal, qualquer deficiência no espectro do vermelho-verde pode afetar a percepção da cor numa restauração dentária⁴⁰.

Os médicos dentistas com alterações da visão cromática são mais propícios a cometer erros na seleção do matiz e do croma. No entanto, quando a deficiência é do espectro do vermelho-verde os profissionais são afetados pelas condições de luz^{17,39}.

III. OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo consistiram em:

1. Determinar o número de alunos do Mestrado Integrado em Medicina Dentária com alterações da visão cromática;
2. Avaliar a repercussão que advém de terem alterações da visão cromática na identificação correta da cor dos dentes;
3. Efetuar a comparação por sexo dos resultados obtidos de maneira a concluir qual o sexo com maior prevalência de alterações da visão cromática.

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Desenho Experimental

Este é um estudo de caráter observacional, descritivo e analítico com recurso a um questionário.

b) Considerações Éticas

A realização deste estudo foi previamente aprovada pela Comissão de Ética do Instituto Universitário Egas Moniz.

Inicialmente, cada aluno pertencente à população a ser estudada recebeu uma informação oral e escrita sobre os objetivos e o procedimento da investigação (Anexo I), e ainda que era livre de abandonar a investigação a qualquer momento. Foi ainda informado que os dados recolhidos seriam inseridos num computador, sendo sujeitos a um processamento automático e que a sua identidade seria sempre mantida anónima (cada aluno é identificado com um número). A aceitação e a não aceitação na participação deste estudo foi assinada por todos os estudantes.

c) Local de Estudo

Este estudo foi realizado na Clínica Dentária Egas Moniz, Cooperativa de Ensino Superior, CRL – Egas Moniz (Instituto Universitário Egas Moniz), Campus Universitário, Quinta da Granja, Monte da Caparica, 2829-511 Caparica (Portugal).

d) Amostra

1. **Seleção dos Indivíduos**

Foram selecionados para este estudo estudantes de Medicina Dentária do Instituto Universitário Egas Moniz que cumprissem os critérios de inclusão e que não se enquadrassem nos critérios de exclusão.

2. **Critérios de Inclusão**

- Alunos do quinto ano do curso de Medicina Dentária do Instituto Universitário Egas Moniz;
- Alunos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 18 e os 70 anos de idade;

- Alunos que tenham lido e assinado o Consentimento informado e o Termo de Consentimento Informado.

3. Critérios de Exclusão

- Alunos que não aceitassem participar na investigação;
- Alunos portadores de deficiência visual como a cegueira ou alguma outra patologia que impossibilitasse a visão.

e) Materiais Utilizados

- Consentimento Informado (Anexo I);
- Folha da história clínica (Anexo II);
- Folha de registo de resultados dos alunos (Anexo III);
- 17 discos pertencentes ao teste de Ishihara;
- Duas escalas de cor VITAPAN® *classical* (VITAPAN *classical*, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany);
- Uma cartolina de tamanho A4 cinza;
- Computador MacBook Pro®;
- Software: Excel® da Microsoft®;
- Lâmpadas D65 da clínica.

f) Procedimento

Foram analisadas as respostas fornecidas por alunos do quinto ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária que se enquadrassem nos critérios de inclusão.

Cada aluno assinou o consentimento informado e preencheu a história clínica. Todos os questionários foram entregues a cada aluno, individualmente e com a presença da aluna investigadora para clarificar eventuais dúvidas.

Na presença de luz elétrica da clínica Egas Moniz numa *box* fechada sem interferência de qualquer outra fonte de luz, a uma distância de 75cm da linha da visão, cada aluno teve um espaço de 3 segundos de identificar o número de cada disco do teste de Ishihara, num total de 17 discos. Apenas um indivíduo normal consegue visualizar todos os números em cada um dos primeiros 17 discos conseguindo-se deste modo simplificar a metodologia do teste^{1,8}.

Por último, foram escolhidas de forma aleatória três cores da escala VITAPAN® *classical* (escreveu-se um *script* de Python (pedaço de código escrito na linguagem de

programação Python) por forma a gerar combinações aleatórias, não repetitivas e com frequência relativa igualmente distribuída) e cada aluno teve de fazer corresponder as 3 cores a uma escala VITAPAN® *classical* em que a identificação da cor estava oculta¹.

Entre cada dente da escala VITAPAN® *classical* foi mostrada uma cartolina cinza durante 15 segundos de forma a minimizar a fadiga ocular^{4,18}.

Posteriormente, todos os resultados recolhidos foram introduzidos e analisados no computador.

g) **Análise do Teste de Ishihara**

De acordo com o teste, cada disco possui características que determinam o grau de alteração da visão cromática do indivíduo⁸:

- **Disco número 1:** Tanto as pessoas com ou sem alguma alteração da visão cromática conseguem ler o número 12 no disco 1 (Figura 6).

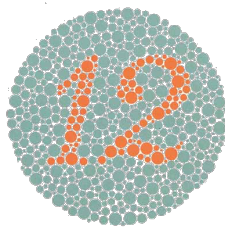


Figura 6: Disco nº 1 do Teste de Ishihara

- **Discos números 2 ao 5:** Os indivíduos normais leem o número 8 (disco número 2), 6 (disco número 3), 29 (disco número 4) e 57 (disco número 5). Aqueles com deficiências de vermelho-verde leem o número 3 (disco número 2), 5 (disco número 3), 70 (disco número 4) e 35 (disco número 5) (Figura 7).

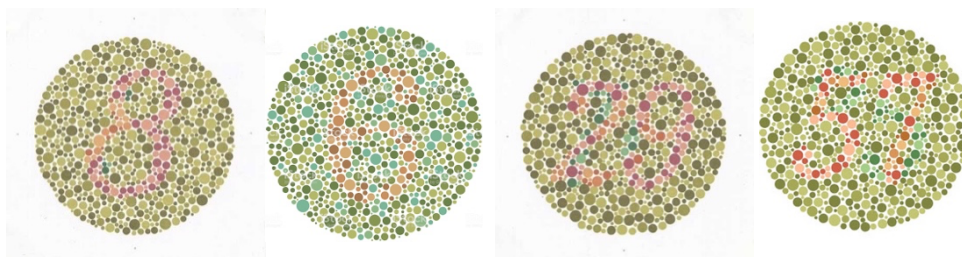


Figura 7: Discos n°2, 3, 4 e 5 do Teste de Ishihara

- **Discos números 6 ao 9:** Os indivíduos normais leem o número 5 (disco número 6), 3 (disco número 7), 15 (disco número 8) e 74 (disco número 9). Aqueles com deficiência de vermelho-verde leem o número 2 (no disco número 6), 5 (disco número 7), 17 (disco número 8) e 21 (disco número 9). Aqueles com deficiência total na visão das cores não conseguem ler nenhum dos discos (Figura 8).

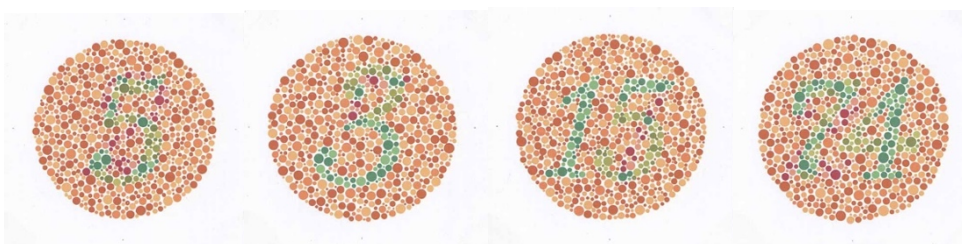


Figura 8: Discos n° 6, 7, 8 e 9 do Teste de Ishihara

- **Discos números 10 ao 13:** Os indivíduos normais leem o número 2 (disco número 10), 6 (disco número 11), 97 (disco número 12) e 45 (disco número 13). A maioria das pessoas com alterações da visão cromática não consegue ler os discos ou não consegue lê-los corretamente (Figura 9).

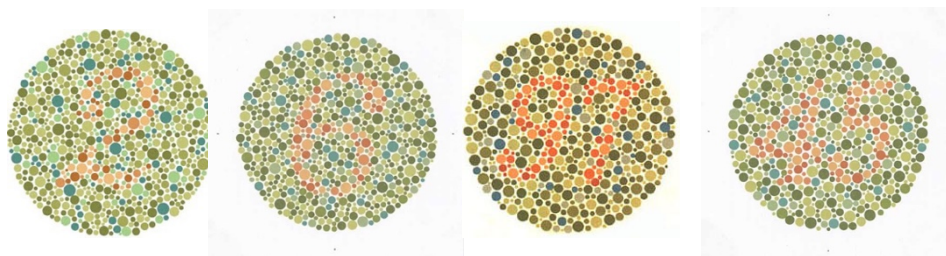


Figura 9: Discos n° 10, 11, 12 e 13 do Teste de Ishihara

- **Discos números 14 ao 17:** Os indivíduos normais leem o número 5 (disco número 14), 7 (disco número 15), 16 (disco número 16), e 73 (disco número 17). A maioria das pessoas com alterações da visão cromática não consegue ler os discos ou não consegue lê-los corretamente (figura 10).

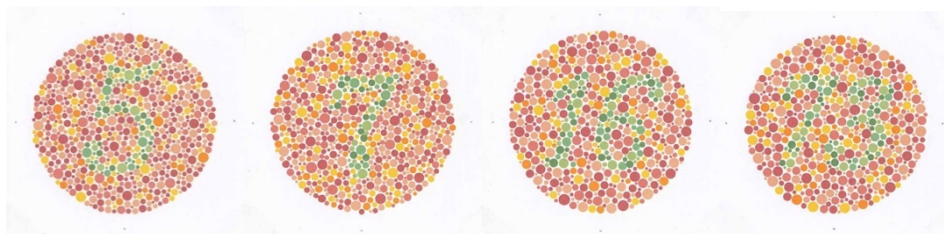


Figura 10: Discos nº 14, 15, 16 e 17 do Teste de Ishihara

Para minimizar os erros e padronizar as condições de avaliação, o teste foi efetuado:

- Sempre nas mesmas condições de luz, numa box da clínica Egas Moniz fechada apenas com a luz artificial (D65) dos candeeiros;
- A uma distância de 75cm do teste ao aluno⁸;
- De forma a que cada aluno tivesse 3 segundos para identificar o disco⁸.

h) Análise do Estudo com a escala VITAPAN® classical

A cada aluno de Medicina Dentária do quinto ano foram dados 3 dentes da escala VITAPAN® classical (VITAPAN classical, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany) escolhidos aleatoriamente. Posteriormente a cada aluno foi dada uma escala VITAPAN® classical (VITAPAN classical, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany) com a identificação da cor de cada dente oculta de forma a que procedesse à correspondência dos dentes da escala oculta com a não oculta (Figura 11)¹.

Para minimizar os erros e padronizar as condições de avaliação, o teste foi efetuado:

- Sob as mesmas condições de luz (luz artificial D65);
- De forma a que entre cada dente o aluno tivesse de olhar durante 15 segundos para uma cartolina A4 cinza de forma a minimizar a fadiga ocular¹⁴.



Figura 11: 2 escalas VITAPAN® classical (VITAPAN classical, Vita Zahnfabrik – Bad Säckingen, Germany) em que numa delas foi ocultada a identificação, utilizada no presente estudo

i) Metodologia da Análise Estatística

Após a recolha de dados, a análise estatística foi efetuada com o programa de software SPSS Web Report para Windows® (SPSS Inc. Chicago IL, USA).

A análise estatística incluiu apenas estatística descritiva já que o número de indivíduos com alterações da visão cromática foi muito reduzido.

V. RESULTADOS

a) Caracterização da Amostra

Neste estudo participaram 119 alunos do quinto ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, sendo que 88 eram do sexo feminino (74%) e 31 do sexo masculino (26%) (Gráfico 1). As idades estiveram compreendidas entre os 22 e os 42 anos, sendo os 23 anos (27,7%) a idade mais prevalente (Gráfico 2). Todos os alunos participantes respeitaram os critérios de inclusão.

1. Distribuição por género

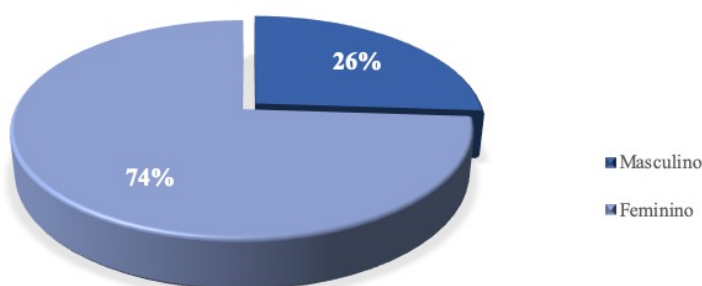


Gráfico 1 – Distribuição da Amostra por Género

2. Distribuição por idade

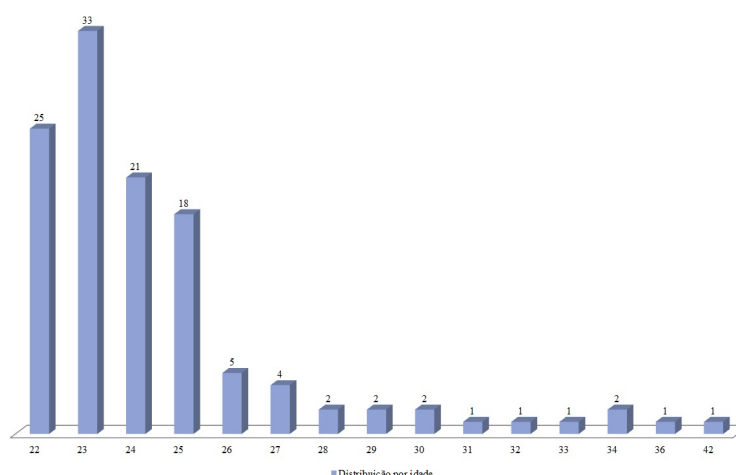


Gráfico 2 – Distribuição da Amostra por Idades

b) Análise da Estatística Descritiva

Foram realizados dois testes sendo que o primeiro é referente ao teste de Ishihara e o segundo ao teste da correspondência da escala VITAPAN® *classical*. Em relação ao teste de Ishihara foram exibidos 17 discos e cada aluno cometeu 0, 1, 2, 3 ou todos errados. Para os todos errados contabilizaram-se os alunos que obtiveram 16 (3 alunos) e 17 (1 aluno) erros na identificação dos discos. É esperado que todos os alunos mesmo tendo alguma alteração da visão cromática consigam identificar o primeiro disco⁸. Assumiu-se como errado os alunos que responderam um número do disco que não estava correto nem se enquadrava no quadro de respostas das pessoas com *red-green deficiencies* (Anexo III).

Para a correspondência foi utilizada a Escala VITAPAN® *classical* (VITAPAN *classical*, Vita Zahnfabrik - Bad Säckingen, Germany). A cada aluno foram dados 3 dentes da escala e tiveram de fazer a correspondência com uma escala completa com a identificação da cor oculta. Obtiveram-se deste modo 0, 1, 2 ou 3 erros. A Tabela 1 ilustra os resultados da correspondência entre os dois testes:

Tabela 1 - Tabela de correspondência do teste de Ishihara com o método visual da correspondência da Escala VITAPAN® classical.

Número de discos incorretos	Número de alunos	Sexo (M/F)	Número de erros na Escala VITAPAN classical	Número de alunos	Sexo (M/F)
0	49	38F 11M	0	11	8F 3M
			1	24	20F 4M
			2	12	8F 4M
			3	2	2F 0M
1	52	42F 10M	0	10	10F 0M
			1	15	14F 1M
			2	21	15F 6M
			3	6	3F 3M
2	12	7F 5M	0	4	2F 2M
			1	5	4F 1M
			2	3	1F 2M
			3	0	0F 0M
3	2	1F 1M	0	1	0F 1M
			1	1	1F 0M
			2	0	0F 0M
			3	0	0F 0M
Todos os discos	4	4M	0	1	0F 1M
			1	2	0F 2M
			2	1	0F 1M
			3	0	0F 0M

Cometeram 0 erros no Teste de Ishihara 49 alunos, dos quais 38 são do sexo feminino e 11 do sexo masculino. Destes alunos 10 cometeram 0 erros na correspondência da escala VITAPAN® *classical* (10 do sexo feminino e 0 do sexo masculino); 15 cometeram 1 erro (14 do sexo feminino e 1 do sexo masculino); 21 cometeram 2 erros (15 do sexo feminino e 6 do sexo masculino); e 6 alunos cometeram 3 erros (3 do sexo feminino e 3 do sexo masculino).

Cometeram 1 erro no Teste de Ishihara de 52 alunos, dos quais 42 são do sexo feminino e 10 do sexo masculino. Destes alunos, 11 cometeram 0 erros na correspondência da escala VITAPAN® *classical* (8 do sexo feminino e 3 do sexo masculino); 24 cometeram 1 erro (20 do sexo feminino e 4 do sexo masculino); 12 cometeram 2 erros (8 do sexo feminino e 4 do sexo masculino); e 2 alunos cometeram 3 erros (2 do sexo feminino e 0 do sexo masculino).

Cometeram 2 erros no Teste de Ishihara de 12 alunos, dos quais 7 do sexo feminino e 5 do sexo masculino. Destes alunos 4 cometeram 0 erros na correspondência da escala VITAPAN® *classical* (2 do sexo feminino e 2 do sexo masculino); 5 cometeram 1 erro (4 do sexo feminino e 1 do sexo masculino); 3 cometeram 2 erros (1 do sexo feminino e 2 do sexo masculino); e 0 alunos cometeram 3 erros (0 do sexo feminino e 0 do sexo masculino).

Cometeram 3 erros no Teste de Ishihara de 2 alunos, dos quais 1 do sexo feminino e 1 do sexo masculino. Destes alunos 1 cometeu 0 erros na correspondência da escala VITAPAN® *classical* (0 do sexo feminino e 1 do sexo masculino); 1 cometeu 1 erro (1 do sexo feminino e 0 do sexo masculino); 0 cometeram 2 erros (0 do sexo feminino e 0 do sexo masculino); e 0 alunos cometeram 3 erros (0 do sexo feminino e 0 do sexo masculino).

Erraram todos os discos 4 alunos, dos quais 0 do sexo feminino e 4 do sexo masculino. Destes alunos, 1 cometeu 0 erros na correspondência da escala VITAPAN® *classical* (0 do sexo feminino e 1 do sexo masculino); 2 cometeram 1 erro (0 do sexo feminino e 2 do sexo masculino); 1 cometeu 2 erros (0 do sexo feminino e 1 do sexo masculino); e 0 alunos cometeram 3 erros (0 do sexo feminino e 0 do sexo masculino).

1. Descrição por sexo do Teste de Ishihara

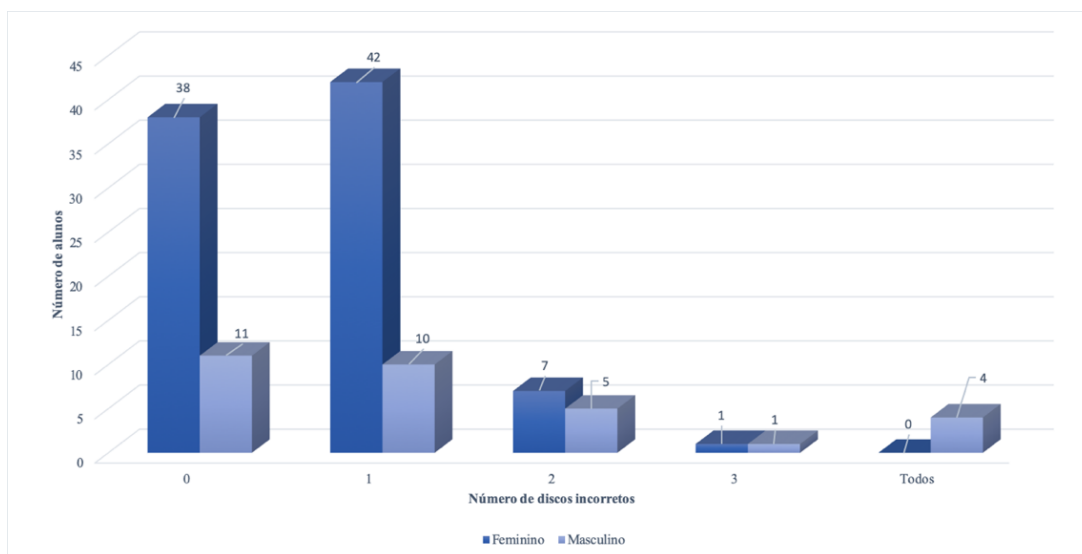


Gráfico 3 – Correspondência do número de discos errados no teste de Ishihara por sexo

O número de erros obtidos nos discos do teste de Ishihara dividem-se da seguinte forma (Gráfico 3):

- Para 0 erros nos discos do teste, 38 são do sexo feminino e 11 do sexo masculino;
- Para 1 erro nos discos do teste, 42 são do sexo feminino e 10 são do sexo masculino;
- Para 2 erros nos discos do teste, 7 são do sexo feminino e 5 do sexo masculino;
- Para 3 erros nos discos do teste, 1 é do sexo feminino e 1 do sexo masculino;
- Para todos os discos do teste errados, 0 são do sexo feminino e 4 são do sexo masculino.

2. Descrição do número de respostas corretas e incorretas do teste da Escala VITAPAN® *classical* por sexo

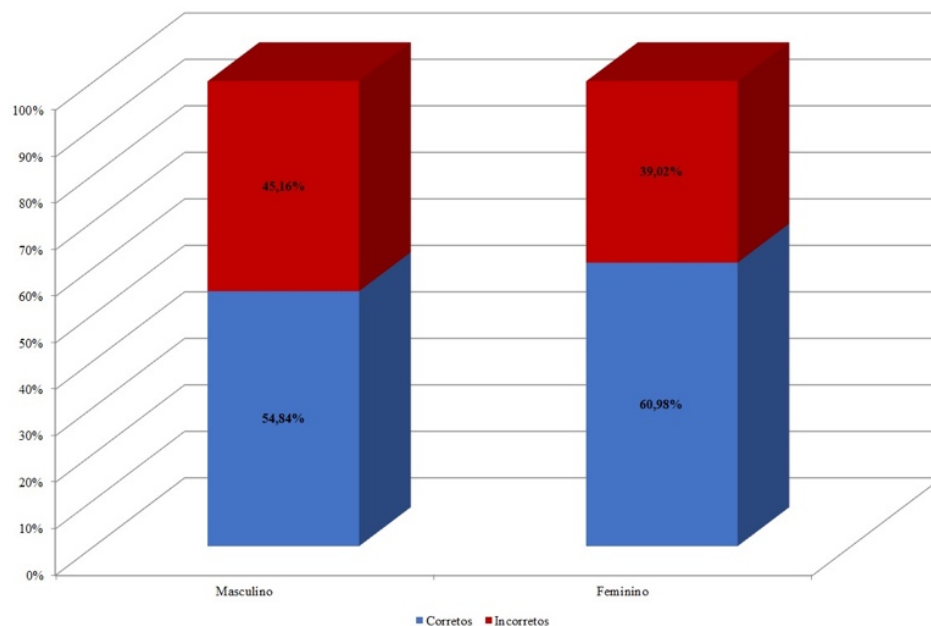


Gráfico 4 – Número de correspondências incorretas e corretas por sexo da Escala VITAPAN® *classical*

Em relação ao número de correspondências da Escala VITAPAN® *classical*, os alunos do sexo masculino tiveram 54,84% de respostas corretas e 45,16% de respostas incorretas enquanto que os alunos do sexo feminino tiveram 60,98% de respostas corretas e 39,02% de respostas incorretas (Gráfico 4).

3. Descrição da percentagem de respostas corretas e de respostas incorretas dos alunos ao teste da Escala VITAPAN® classical

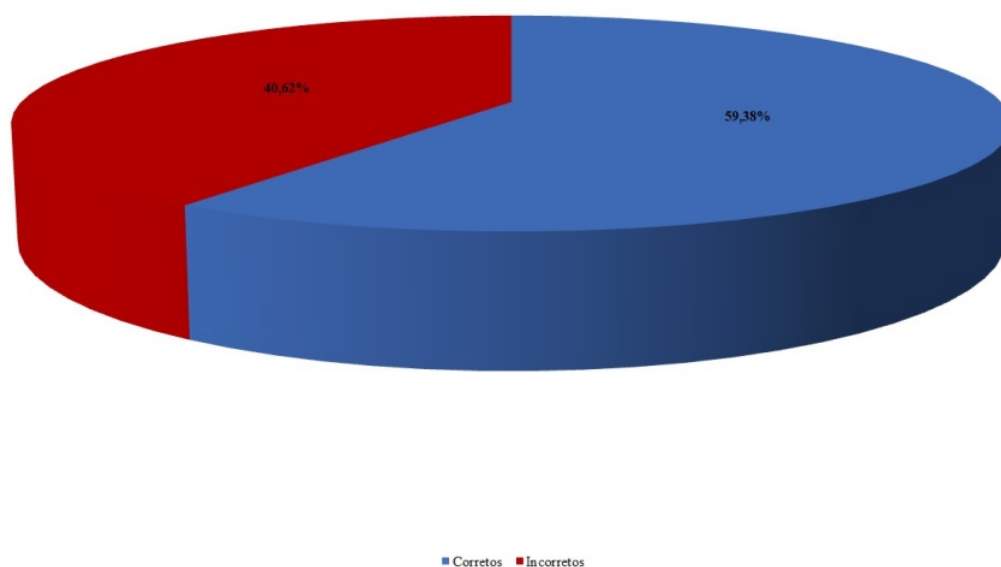


Gráfico 5 – Número de respostas corretas e incorretas dos alunos ao teste da Escala VITAPAN® classical

Foi analisado o número de respostas corretas e incorretas dos alunos ao teste da Escala VITAPAN® *classical*. Houve uma percentagem de respostas corretas de 59,38% e 40,62% de respostas incorretas (Gráfico 5).

4. Descrição da correspondência da Escala Vita pelo número de erros e por sexo

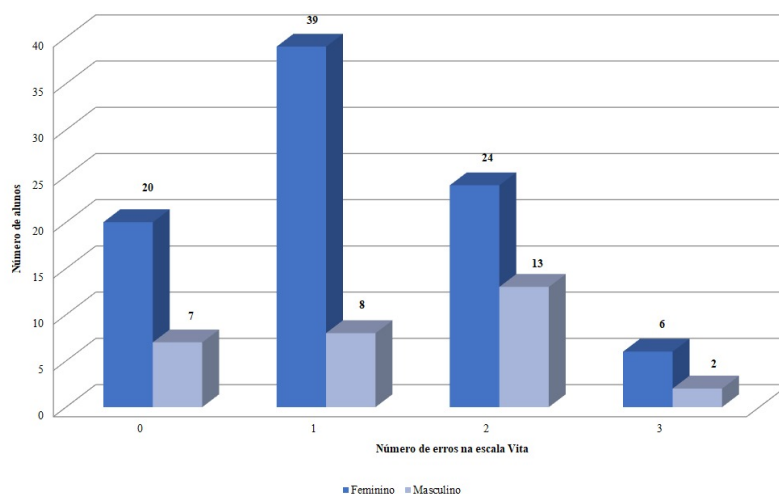


Gráfico 6 – Correspondência do número de dentes da escala VITAPAN® classical errados por sexo

Em relação ao número de erros na correspondência dos dentes da escala VITAPAN® classical por sexo, os resultados foram os seguintes (Gráfico 6):

- Para 0 erros, 20 são do sexo feminino e 7 do sexo masculino;
- Para 1 erro, 39 são do sexo feminino e 8 são do sexo masculino;
- Para 2 erros, 24 são do sexo feminino e 13 do sexo masculino;
- Para 3 erros, 6 são do sexo feminino e 2 do sexo masculino.

5. Descrição do número de erros na escala VITAPAN® *classical* por cada cor da escala

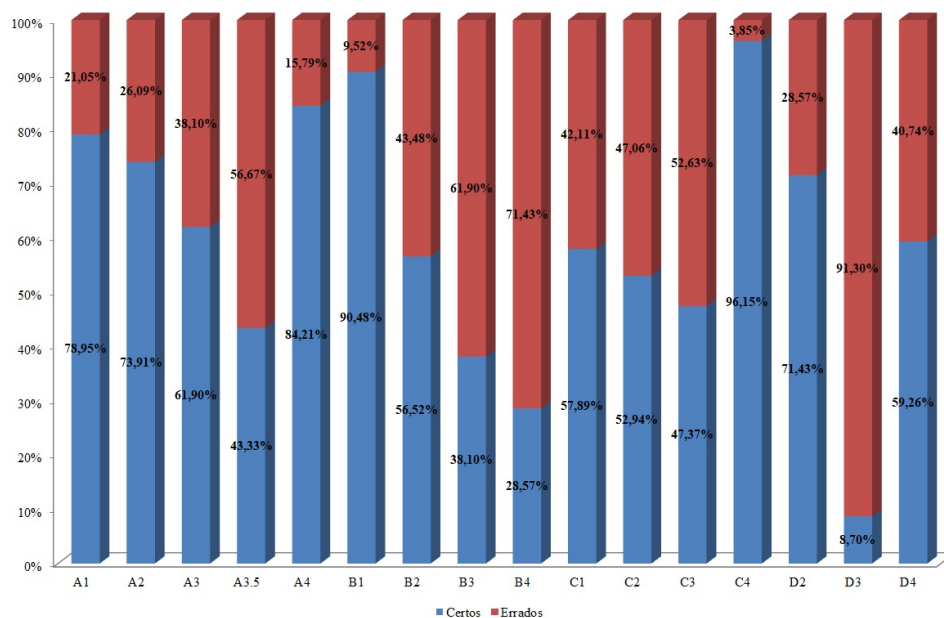


Gráfico 7 – Correspondência do número de erros de cada cor da Escala VITAPAN® *classical*

Relativamente ao número de erros em cada cor da escala VITAPAN® *classical* apurou-se o seguinte (Gráfico 7):

- Para **A1**: 79,95% dos alunos acertaram e 21,05% erraram na correspondência desta cor;
- Para **A2**: 73,91% dos alunos acertaram e 26,09% erraram na correspondência desta cor;
- Para **A3**: 61,90% dos alunos acertaram e 38,10% erraram na correspondência desta cor;
- Para **A3.5**: 43,33% dos alunos acertaram e 56,67% erraram na correspondência desta cor;
- Para **A4**: 84,21% dos alunos acertaram e 15,79% erraram na correspondência desta cor;
- Para **B1**: 90,48% dos alunos acertaram e 9,52% erraram na correspondência desta cor;

- Para **B2**: 56,52% dos alunos acertaram e 43,48% erraram na correspondência desta cor;
- Para **B3**: 38,10% dos alunos acertaram e 61,90% erraram na correspondência desta cor;
- Para **B4**: 28,57% dos alunos acertaram e 71,43% erraram na correspondência desta cor;
- Para **C1**: 57,89% dos alunos acertaram e 42,11% erraram na correspondência desta cor;
- Para **C2**: 52,94% dos alunos acertaram e 47,06% erraram na correspondência desta cor;
- Para **C3**: 47,37% dos alunos acertaram e 52,63% erraram na correspondência desta cor;
- Para **C4**: 96,15% dos alunos acertaram e 3,85% erraram na correspondência desta cor;
- Para **D2**: 71,43% dos alunos acertaram e 28,57% erraram na correspondência desta cor;
- Para **D3**: 8,70% dos alunos acertaram e 91,30% erraram na correspondência desta cor;
- Para **D4**: 59,26% dos alunos acertaram e 40,74% erraram na correspondência desta cor.

6. Descrição dos alunos com alterações da visão cromática e as correspondências na escala VITAPAN® *classical*

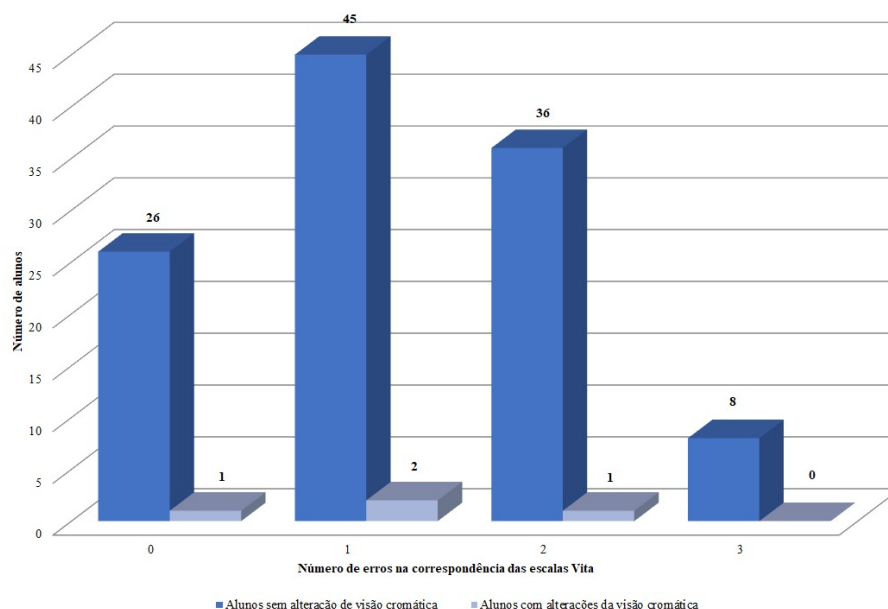


Gráfico 8 – Correspondência dos erros na escala VITAPAN® *classical* dos alunos com alterações da visão cromática

No que diz respeito às respostas dos alunos com alterações da visão cromática no teste de correspondências da escala VITAPAN® *classical* apurou-se o seguinte (Gráfico 8):

- Com 0 erros existiram 26 alunos sem alterações da visão cromática e 1 com alterações da visão cromática,
- Com 1 erro existiram 45 alunos sem alterações da visão cromática e 2 com alterações da visão cromática;
- Com 2 erros existiram 36 alunos sem alterações da visão cromática e 1 com alterações da visão cromática;
- Com 3 erros existiram 8 alunos sem alterações da visão cromática e 0 alunos com alterações da visão cromática.

VI. DISCUSSÃO

A importância da cor nos dias de hoje na Dentisteria Estética é, sem dúvida, a mais complicada e desconhecida matéria da Dentisteria Restauradora⁹. Quando queremos restaurar um ou vários dentes é imprescindível que haja uma relação de cores entre os dentes a restaurar e os restantes dentes da arcada, de maneira a reproduzir a aparência natural dos mesmos e uma estética satisfatória⁷.

a) Comparação dos resultados com a literatura

1. Teste de Ishihara

No presente estudo foi utilizado o teste de Ishihara de forma a aferir o número de alunos com alterações da visão cromática, nomeadamente deficiências do vermelho-verde². Estudos têm mostrado que a prevalência de alunos com alterações da visão cromática é essencialmente no sexo masculino^{1,2,4}.

No estudo de Cornelius Bamise et al.²⁴ conduzido em indivíduos na Nigéria aferiu-se que a prevalência de alterações da visão cromática era de 6,3% em que 8,4% são em homens e 3,9% são em mulheres fazendo um rácio de 2.2:1. Um estudo realizado por Sanjay N et al.² a médicos dentistas, incluindo estudantes de Medicina Dentária (n=200), no qual aplicaram o teste de Ishihara de forma a avaliar os indivíduos com alterações da visão cromática, mostrou que a prevalência encontrada foi de 3,5% em que 8,93% eram do sexo masculino e 1,39% do sexo feminino. Estudos semelhantes mostraram que o gene do daltonismo está ligado ao cromossoma X (na banda Xq28) de forma que se um homem possuir esta alteração vai sofrer de daltonismo^{1,4}.

No presente estudo a percentagem de alunos com alterações da visão cromática foi de 3,4%, sendo 100% do sexo masculino (Tabela 1 e Gráfico 3). Em relação à idade, esta não está relacionada com as alterações da visão cromática, no entanto, a acuidade visual tende a diminuir a partir dos 70 anos⁴¹. No presente estudo as idades variaram entre os 22 anos e os 42 anos, sendo que a maioria dos alunos tinha 23 anos (Gráfico 2).

2. Escala VITAPAN® *classical*

Na literatura, o efeito do gênero na correspondência de cores é controverso⁴². Muitos dos estudos reportam que não existe diferença entre homens e mulheres na correspondência de cores da escala VITAPAN® *classical*^{42,43}. Está registado que as mulheres têm uma percepção cromática mais precisa, especialmente para o vermelho-verde⁴⁴. Os homens demonstram uma melhor percepção da luz⁴⁵.

No estudo de Juan Reyes et al.⁴⁶ os indivíduos foram organizados em 3 grupos segundo a sua experiência (4º ano de Medicina Dentária, 5º ano de Medicina Dentária e médicos dentistas já formados). Destes, foram excluídos através do teste de Ishihara aqueles que tinham alterações da visão cromática. Através da escala VITA Toothguide 3D-MASTER, os indivíduos tinham de identificar a cor de dentes naturais. O estudo mostrou que a diferença entre homens e mulheres na identificação das cores não é estatisticamente relevante, sendo que 76,8% dos homens e cerca de 73,56% das mulheres acertaram.

No presente estudo 54,84% dos homens acertou na correspondência, tendo sido o valor superior nas mulheres (60,98%). Verifica-se que a diferença percentual apresentada, quando comparados os resultados do sexo masculino com o sexo feminino, é relativamente baixa entre os sexos (Tabela 1, Gráfico 4).

No estudo de Salma A. Bahannan⁴⁷, num total de 204 estudantes da Faculdade de Medicina Dentária na Arábia Saudita os alunos foram submetidos ao teste de Ishihara para avaliar quantos tinham alterações da visão cromática. Posteriormente, os alunos fizeram a correspondência de cores através da escala Vita-3D Master Shade Guide System (*Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany*). Os resultados demonstraram que a capacidade dos alunos para o método visual é baixa (36,3%), além de que não existem diferenças significativas na correspondência de cores entre os sexos. O mesmo não se verifica neste estudo, considerando que o resultado de correspondências correta é de 59,38% e o de correspondências incorretas é de 40,62%, pelo que se pode concluir que a percentagem de respostas corretas é superior ao das respostas incorretas (Gráfico 5).

No estudo feito por Francis M. Curd et al.⁴⁸ a alunos de Medicina Dentária, foi pedido que estes fizessem a correspondência de 5 dentes da escala VITAPAN® *classical* a uma escala previamente oculta. Os alunos foram submetidos ao teste de Ishihara e aqueles com mais de 9 erros nos discos foram excluídos do estudo. Foi feita uma análise estatística descritiva utilizando o software SPSS de forma a avaliar se existem diferenças na correspondência de cores entre os alunos de diferentes anos, entre sexos e com a utilização de uma luz artificial. Os resultados mostraram que não existem diferenças entre os sexos na correspondência de cores. O mesmo se concluiu para a idade. Na escala VITAPAN® *classical*, os B são os que apresentaram melhores resultados seguidos dos A. Os C foram os que apresentaram mais erros por parte dos alunos. Os D não foram avaliados nesse estudo.

No presente estudo, os resultados não foram na mesma direção. A cor que mais alunos acertaram foi precisamente a C4 (96,15%) seguida da B1 (90,48%), A4 (84,21%), A1 (78,95%), A2 (73,91%), D2 (71,43%), A3 (61,90%), D4 (59,26%), C1 (57,89%), B2 (56,52%), C2 (52,94%), C3 (47,37%), A3,3 (43,33%), B3 (38,10%), B4 (28,57%) e D3 (8,70%)(Gráfico 7). Conclui-se então que o mesmo não aconteceu no presente estudo já que, o matiz mais acertado foi o C seguida do B, A e por último o D.

Já no estudo de Hasan Suat Gokce et al.¹⁷, realizado em Médicos Dentistas com pelo menos 2 anos de experiência, foram realizados testes de correspondência de cores. O A4 e o C4 da escala VITAPAN® *classical* foram os que obtiveram os melhores resultados na correspondência, enquanto que o A3 e o D3 foram os que tiveram mais respostas incorretas. No presente estudo, o D3 foi o que obteve piores resultados (apenas 8,70% dos alunos acertaram nesta cor) (Gráfico 7).

3. Comparação do Teste de Ishihara com a Escala VITAPAN® *classical*

O estudo realizado por Amrit Khosla et al.¹, determinaram o efeito que as alterações da visão cromática têm na correspondência de cores na Medicina Dentária. Todos os participantes realizaram o teste de Ishihara (38 discos) de forma a detetar as alterações da visão cromática. Posteriormente, foi realizada a correspondência de 3 dentes da escala VITAPAN® *classical* a uma escala VITAPAN® *classical* oculta. Os resultados mostraram que o facto de se ter uma alteração da visão cromática ou de se ter uma visão normal não condiciona os resultados da correspondência de cores. Ethell J. et al.⁴⁹, realizaram um estudo a 141 alunos do sexo masculino em que avaliaram as alterações da visão cromática. Posteriormente, realizaram a correspondência de 9 dentes da escala VITAPAN® *classical* a uma escala VITAPAN® *classical* oculta. Os resultados mostraram que não existiam diferenças significativas entre os alunos com alterações da visão cromática e os alunos normais. No presente estudo, 1 dos alunos com alterações da visão cromática deu 0 erros, 2 alunos deram 1 erro, 1 aluno deu 2 erros e 0 deram 3 erros, concluindo então que ter uma alteração da visão cromática não condiciona a correspondência de cores (Gráfico 8).

Para além dos artigos que suportam os resultados obtidos neste estudo, existem outros que concluem que existem de facto diferenças na comparação das escalas VITAPAN® *classical* por indivíduos com e sem alterações da visão cromática. Uma das possíveis explicações para esta disparidade é que estas variações possam estar relacionadas com diferenças da luz ou com as condições do meio ambiente em que foram realizados os testes.

S. P. Davison et al.⁵⁰, realizaram um estudo aos alunos de Medicina Dentária e aos funcionários da University of Maryland Dental School. Foi aplicado o teste de Ishihara de forma a identificar os alunos com alterações da visão cromática. Por último, cada aluno teve de comparar 5 dentes da escala VITAPAN® *classical* a uma escala VITAPAN® *classical* oculta. Os resultados mostraram que a presença de alterações da visão cromática afetava a discriminação das cores da escala VITAPAN® *classical*. Gerard J. Barna et

al.⁵¹, concluíram no seu estudo que os médicos dentistas que participaram no estudo e têm alterações da visão cromática apresentavam uma menor habilidade na discriminação de cores do que aqueles sem alterações da visão cromática e, como tal, todos os profissionais com alterações da visão cromática devem ter assistência quando utilizam escalas de cor.

b) Limitações do estudo

- A amostra era apenas de 119 alunos;
- A maioria dos alunos são do sexo feminino o que não permitiu uma grande amostra do sexo masculino e, como tal, o número de alunos com alterações da visão cromática foi de apenas 4;
- Limitação demográfica porque os alunos estavam limitados à zona da grande Lisboa.

VII. CONCLUSÕES

Tendo em conta as limitações deste estudo, é possível concluir, de acordo com os objetivos propostos, que:

- Na amostra em estudo, encontraram-se apenas 4 alunos com alterações da visão cromática (3,4%) sendo todos eles do sexo masculino;
- A maior parte dos alunos avaliados era do sexo feminino (74%);
- A maioria dos alunos tinham a idade de 23 anos sendo a faixa etária dos 22 aos 42 anos;
- A diferença entre sexos foi apenas de 6,14% na obtenção da correta correspondência de cores;
- As cores da escala VITAPAN® *classical* mais acertadas foram as do matiz C, seguidas do matiz B, A e por último D.
- O número de erros na correspondência das escalas manteve-se no intervalo entre 0 e 3 em ambos os grupos de alunos, ou seja, quer para os alunos com alteração da visão cromática, quer para os alunos sem alteração da visão cromática.

Estudos futuros poderiam:

- Avaliar de que forma as alterações da visão cromática influenciam a visão da escala VITAPAN® *classical* em profissionais de Medicina Dentária experientes;
- Fazer a correspondência das escalas VITAPAN® *classical* com outras fontes de luz;
- Repetir o teste de Ishihara na mesma amostra, para concluir se há consistência nas respostas;
- Relacionar a miopia, o astigmatismo e a hipermetropia com a capacidade para distinguir cores.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Khosla A, Maini AP, Wangoo A, Singh S, Mehar DK. Prevalence of Colour Vision Anomalies Amongst Dental Professionals and its Effect on Shade Matching of Teeth. *J Clin Diagn Res*. 2017 Jan;11(1): ZC33-ZC36.
2. Sanjay N, Budhiraja SM, Komuravelli AK, Khandelwal RO, Nayyar AS. Prevalence of Color Blindness in dental Professionals: A Survey. *J Dent App*. 2017; 4(2): 389-391.
3. Douglas R. Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth. *J Prosthet Dent*. 1997 May; 77(5): 464-470.
4. Naik AV, Pai RC. Color Blindness in Dental Students and Staff - An obstacle in shade selection for restorations. *Annals and Essences of Dentistry*. 2010 Jul - Sept; 2(3): 25-28.
5. Wasson W, Schuman N. Color vision and dentistry. *Quintessence Int*. 1992; 253(5): 349-54.
6. Paravina R, Stankovic D, Alekson L, Aleksov L, Mladenovic D, Ristic K. Problems in standard shade matching and reproduction procedure in dentistry: a review of the state of the art. *The scientific journal facta universitatis*. 1997; 4(1): 12-16.
7. Polijak-Guberina R, Celebic A, Powers JM, Paravina DR. Color discriminations of dental professionals and color deficient laypersons. *J Dent*. 2011; 39 Suppl 3: e17-e22.
8. Ishihara SMD. *The Series of Plates Designed as a Test for Colour-Deficiency*. 38 plates edition. Tokyo: Kanehara Trading INC; 2019.

9. Ansari Z, Saati K. Evaluation of Tooth Color Distribution in 20 to 30-year-Old Patients of Shahid Beheshti University Related Centers in 1389. *J Islam Dent Assoc Iran*. 2012; 24(2): 60-68.
10. Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent*. 2007 Apr; 97(4): 200-8.
11. Parameswaran V, Anilkumar S, Lylajam S, Rajesh C, Narayan V. Comparison of accuracies of an intraoral spectrophotometer and conventional visual method for shade matching using two shade guide systems. *J Indian Prosthodont Soc*. 2016 Oct-Dec;16(4):352-358.
12. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J*. 2001 Mar 24; 190(6): 309-16.
13. Chang JY, Chen WC, Huang TK, Wang JC, Fu PS, Chen JH, Hung CC. Evaluation the accuracy of tooth color measurement by combining the Munsell color system and dental colorimeter. *Kaohsiung J Med Sci*. 2012 Sep; 28(9): 490-494.
14. Paravina RD, Powers JM. *Esthetic Color Training In Dentistry*. St. Louis: Elsevier Mosby; 1997.
15. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent*. 2004; 32 Suppl: 1:3-12.
16. Kina S, Bruguera A. *Invisível – restaurações estéticas cerâmicas*, 2 ed. Maringá: Dental Press Editora; 2008. p. 84-98.

17. Gokce HS, Piskin B, Cyhan D, Gokce SM, Volkan A. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. *J Prosthet Dent*. 2010 Mar;103(3):139-47.
18. Shamma M, Alla R. Color and Shade Matching in Dentistry. *Trends Biomater*. 2011; 25(4): 172-175.
19. Brewer JD, Wee A, Seghi R. Advances in color matching. *Dent Clin North Am*. 2004 Apr; 48 (2): v, 341-58.
20. Saleski CG. Color, light, and shade matching. *J Prosthet Dent*. 1972 Mar; 27(3): 263-8.
21. Bergen SF, McCasland J. Dental operatory lighting and tooth color discrimination. *The Journal of The American Dental Association*. 1977; 94(1): 130-134.
22. Pizzamiglio E. A color selection technique. *J Prosthet Dent*. 1991 Nov; 66 (5): 592-596.
23. Johnston WM, Kao EC. Assessment of Appearance Match by Visual Observation and Clinical Colorimetry. *J Dent Res*. 1989 May; 68(5): 819-22.
24. Bamise CT, Esan TA, Akeredolu PA, Oluwatoyin O, Oziegbe EO. Color vision defect and tooth shade selection among nigerian dental practitioners. *Rev. Clín. Pesq. Odontol*. 2007; 3(3): 175-182.
25. Sikiri VK. Color: Implications in dentistry. *J Conserv Dent*. 2010; 13(4): 249-255.

26. Manimaran P, Sadan DS. An *in vitro* study to evaluate the difference in shade between commercially available shade guides and glazed porcelain. *J Pharm Bioallied Sci.* 2016 Oct;8(Suppl 1): S110-S115.
27. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent.* 2010; 38 Suppl 2: e2-16.
28. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical of the organization of color. *J Prosthet Dent.* 2001 Nov; 86 (5): 458-64.
29. Barret AA, Grimaudo NJ, Anusavice KJ, Yang MC. Influence of tab and disk design on shade matching of dental porcelain. *J Prosthet Dent.* 2002; 88(6): 591-7.
30. Guyton AC, Hall JE. *Tratado de Fisiologia Médica*. 13th ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda: 2017. p. 544-445.
31. Sharpe LT, Stockman A, Jagle H, Nathans J. In Color Vision: From Genes to Perception. In: Karl Gegenfurtner and Lindsay T. Sharpe (eds.). *Opsin genes, cone photopigments and color vision*. Cambridge. Cambridge University Press; 1999. p.3–51.
32. Verriest G (ed.). *Colour vision deficiencies VIII Proceedings of the international symposium*. Avignon: Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, 1985.
33. Karim JK, Saleem AM. Prevalence of Congenital Red-Green Color Vision Defects among Various Ethnic Groups of Students in Erbil City. *Jordan Journal of Biological Sciences.* 2013; 6(3): 235-238.
34. Pickford RW. Natural Selection and Colour Blindness. *Eugen Rev.* 1963; 55(2): 97-101.

35. Citirik M, Acaroglu G, Batman C, Zilelioglu O. Congenital Color Blindness in Young Turkish Men. *Ophthalmic Epidemiol.* 2005; 12(2): 133-7.
36. Neitz J, Neitz M. The genetics of normal and defective color vision. *Vision Res.* 2011 Apr 13;51(7):633-51.
37. Spalding JA. Colour vision deficiency in the medical profession. *Br J Gen Pract.* 1999 Jun;49(443):469-75.
38. CIE Technical Committee. *Colorimetry*. Commission Internationale de L'Eclairage. 3rd ed; United States of America: CIE Tech; 2004.
39. Marcucci B. A shade selection Technique. *J Prosthet Dent.* 2003 May; 89(5): 518-21.
40. Yousuf W, Quraeshi S, Khan M, et al. Prevalence of Color-Blindness Among Practitioners of Esthetic Dentistry in Karachi, Pakistan. *International Journal of Clinical Dentistry.* 2015; 8(1): 37-41.
41. Moser JB, Wozniak WT, Naleway CA, Ayer WA. Color vision in dentistry: a survey. *J Am Dent Assoc.* 1985; 110 (4): 509-10.
42. Sambra APB, Moro MG, Mazur RF, Vieira S, De Souza EM, Freure A, Rached RN. Performance of dental students in shade matching: Impact of Training. *J Esthet Restor Dent.* 2017; 29 829. E34-E32.
43. Nakhaei M, Ghanbarzadeh J, Keyvanloo S, Alavi S, Jafarzadeh H. Shade Matching Performance of Dental Students with Three Various Lighting Conditions. *J Contemp Dent Pract.* 2013; 14(1): 100-3.

44. Murray IJ, Parry NR, McKeefre DJ, Panorgias A. Sex-related differences in peripheral human color vision: A color matching study. *J Vis.* 2012; 12(1). pii: 18.
45. Milagres V, Teixeira ML, Miranda ME, Osorio Silva CH, Ribeiro Pinto JR. Effect of Gender, Experience, and Value on Color Perception. *Oper Dent.* 2012; 37 (3): 228-233.
46. Reyes J, Acosta P, Ventura D. Repeatability of the human eye compared to an intraoral scanner in dental shade matching. *Heliyon.* 2019; 5 (7): e02100.
47. Bahannan S. Shade matching quality among dental students using visual instrumental methods. *J Dent.* 2014; 42(1): 48-52.
48. Curd FM, Jasinevicius TR, Graves A, Cox V, Sadan A. Comparison of shade matching ability of dental students using two light sources. *J Prosthet Dent.* 2006; 96(6): 391-6.
49. Ethell J, Jarad FD, Youngson CC. The effect of colour defective vision on shade matching accuracy. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2006; 14(3): 131-6.
50. Davison SP, Myslinski NR. Shade selection by color vision-defective dental personnel. *J Prosthet Dent.* 1990; 63(1): 97-101.
51. Barna GJ, Taylor JW, King GE, Pelley GB Jr. The influence of selected light intensities on color perception within the color range of natural teeth. *J Prosthet Dent.* 1981; 46(4): 450-3.

ANEXOS

Anexo I



Consentimento Informado

Código| IMP:EM.PE.17_02

Monte de Caparica, 02 de fevereiro de 2019

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária na Unidade Curricular de Projeto Final do(a) Instituto Universitário Egas Moniz, sob a orientação do(a) Professor(a) Doutor(a) Ana Cristina Mano Azul, solicita-se autorização para a participação no estudo: **“Determinação da prevalência de alunos do mestrado integrado em Medicina Dentária com alterações da visão cromática”** a alunos do MIMD com o objetivo de a avaliação da prevalência de alunos com alterações da visão cromática recorrendo ao teste de Ishihara e a avaliação da sua repercussão na identificação de cores na prática clínica.

Deste modo, cada estudante do 5º ano de Medicina Dentária deverá preencher um questionário sobre a sua história clínica baseado nos seus antecedentes pessoais, nos antecedentes familiares e hábitos pessoais.

Posteriormente, cada aluno deverá realizar o teste de Ishihara em condições padronizadas de luz.

Vão ser exibidos 17 discos e cada aluno deverá num espaço de 3 segundos identificar o número do disco a uma distância padronizada de 75cm.

Na segunda fase do estudo, os participantes serão avaliados na correspondência de 3 cores da escala Vitapan Classical/E escolhidos aleatoriamente e comparados com 1 escala Vitapan Classical/E. A identificação das 3 cores dada pelo fabricante (ex: A1, B2, C3) não é visível para o aluno.

A última fase do processo consiste na inserção em suporte informático dos dados e resultados obtidos pelos alunos para posterior análise. Ressalva-se que a identificação dos alunos será mantida confidencial apesar de estarem identificados na folha de registo de resultados.

A participação neste estudo é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

Este estudo pode trazer benefícios tais como **contribuir de uma forma direta e indireta para a formação do aluno em causa** ao progresso do conhecimento.

A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

(Riscar o que não interessa)

ACEITO/NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que li o texto informativo e que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)

Anexo II

HISTÓRIA CLÍNICA

Estudo sobre: “**Determinação da prevalência de alunos do mestrado integrado em Medicina Dentária com alterações da visão cromática**”

Agradecemos que preencha este questionário. A informação fornecida é confidencial.

Responda, por favor, a todas as questões ou coloque uma cruz (X) no local correto.

ANTECEDENTES PESSOAIS

Esteve internado em Hospital no último ano? SIM NÃO

Está em tratamento médico? SIM NÃO

Se **SIM**, qual a doença?

Tomou regularmente algum medicamento durante o último ano? SIM NÃO

Se **SIM**, qual? _____

Tem alergia a algum medicamento? SIM NÃO

Se **SIM**, qual? _____

Toma a pílula? SIM NÃO

Coloque uma cruz nas doenças que **tem** ou **teve**:

_____ Artrite

_____ Candidíase oral (sapinhos)

_____ Doença Cardíaca Congénita

_____ Doença da Tireoide

_____ Doença Venérea

_____ Enfarte do Miocárdio

_____ Febre Reumática

_____ Doença da válvula cardíaca

_____ Prótese valvular cardíaca

_____ Tratamento Psiquiátrico

Tem alguma patologia relacionada com a visão que tenha conhecimento? SIM NÃO

Se **SIM**, qual?

Alguma vez efetuou tratamento / radiação (Radioterapia)? SIM NÃO

Alguma vez efetuou tratamento c/ substâncias químicas (Quimioterapia)? SIM NÃO

(Para pessoas do sexo feminino) Está grávida? SIM NÃO

Tem alguma doença importante não mencionada acima? SIM NÃO

Se **SIM**, qual?

Observações:

ANTECEDENTES FAMILIARES

HÁBITOS PESSOAIS

É fumador? SIM NÃO

Se **SIM**, quantos cigarros fuma por dia?

É consumidor de bebidas alcoólicas? SIM NÃO

Se **SIM**, em que ocasiões?

É consumidor de estupefacientes? SIM NÃO

Anexo III

Folha de registo de resultados dos alunos

Dados do/a Aluno/a:

Feminino:

Masculino:

Idade: _____ anos

Tem alguma patologia relacionada com a visão de que tenha conhecimento?

Se

sim,

qual?

Outros dados relevantes de História Clínica:

Discos

DISCOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
NORMAL	12	8	6	29	57	5	3	15	74	2	6	97	45	5	7	16	73
R-G DEFFECT	12	3	5	70	35	2	5	17	21	-	-	-	-	-	-	-	-
RESPOSTA																	

NÚMERO DE ERROS: ____/17

Cor dos dentes naturais

Escala Vita	Correspondência	Corresponde	Não Corresponde